

Impactos de medidas antidumping adotadas pelos EUA sobre o setor siderúrgico e suas consequências para a economia de Minas Gerais e o restante do Brasil.

Vinícius de Azevedo Couto Firme*
Claudio R. F. Vasconcelos**

Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar o impacto de medidas *antidumping* aplicadas pelos Estados Unidos sobre exportações do setor siderúrgico de Minas Gerais, para o período entre 1999 a 2002. Os resultados mostraram que tal medida teve efeitos estatisticamente significativos sobre a redução no fluxo de comércio. Na análise da integração dos resultados econométricos com a abordagem de matrizes inter-regionais de insumo-produto, foi possível concluir que o setor mais afetado, no que se refere à produção, seria a siderurgia mineira, onde o impacto representou mais de 75% do total, no período em análise. Com relação ao emprego, o impacto sobre a siderurgia de Minas Gerais representou, em média, mais de 50% do total de vagas que seriam criadas, caso nenhuma medida *antidumping* tivesse sido adotada; e a siderurgia do restante do país seria responsável por mais de 16% dos postos de trabalho criados no período.

Abstract

The aim of this paper was to analyze the effect of the United States antidumping policy over Minas Gerais steel industry exportations between 1999 and 2002. The results showed the antidumping as an instrument which significantly affected a decrease of trade flow. And after the analyses of the integration between econometrics results and the inter-regional matrices of input-product was possible to conclude that the most affected sector was the siderurgy, with 75% of the total product effects on the period. Considering the employment, the average impact over the Minas Gerais siderurgy was more than 50% of the total new job opportunities, if neither antidumping measurement was adopted; and the siderurgy of the others regions of the country would be responsible for more than 16% of job opportunities created in the period.

Palavras chave: Antidumping, fluxo de comércio, setor siderúrgico; insumo-produto

Key Words: Antidumping; trade flow; steel industry; input-output

JEL: F13; R15

1. INTRODUÇÃO

A partir da década de 1970 o mecanismo *antidumping*¹ se tornou um importante instrumento de proteção comercial devido às reduções tarifárias nas diversas rodadas do GATT/OMC. Segundo Vasconcelos e Vasconcelos (2005), esse crescimento ocorreu tanto nos países usuários tradicionais como Estados Unidos, Canadá, Austrália, Nova Zelândia e os da Comunidade Européia, quanto nos países sem tradição no uso de tais medidas como México, Brasil, Argentina e África do Sul.

Tal expansão tem levado os estudiosos do comércio internacional a mudar o foco de análise de instrumentos convencionais de política de proteção comercial para a análise dos efeitos de medidas *antidumping* (STAIGER e WOLAK, 1994 ; PRUSA, 1996 e 1999; KONINGS, VANDENBUSSCHE e SPRINGAEL, 1999; ZANARDI, 2004).

Miranda (2003) argumenta que o grande volume de investigações registrado nos anos 80 e 90 foi um retrocesso no processo de liberalização comercial. Embora o grande número de investigações ainda não atinja parcela significativa do volume comercializado internacionalmente, estes procedimentos geram incerteza e efeitos negativos sobre o comércio internacional.

Com relação à economia brasileira, observa-se que as medidas *antidumping*² correspondem a mais de 70% do total de investigações abertas contra as exportações brasileiras no período de 1989 a 2006. Especificamente, para a siderurgia nacional, através das medidas adotadas contra os produtos de aço laminados a quente, constata-se que, em 2000, a aplicação de direitos *antidumping* e medidas de salvaguarda utilizadas pelo governo dos EUA resultaram em tarifas proibitivas às exportações. Para evitar a imposição desses direitos, assinaram-se acordos de quotas e preços mínimos, que não conduziram a

* Professor do ECO/FE/UFJF

** Professor do Mestrado em Economia Aplicada – CMEA/FE/UFJF

¹ A prática de discriminação internacional de preços, através da fixação de preços de exportações abaixo dos preços dos produtos similares destinados ao mercado interno pela firma exportadora, é comumente definida como *dumping*. Assim, com o intuito de reduzir ou eliminar o prejuízo causado às indústrias domésticas do país importador a medida *antidumping* seria o mecanismo de correção de condutas que distorçam o comércio internacional ao serem impostas tarifas adicionais sobre as importações advindas de firmas que estaria praticando o *dumping*. Para obter uma taxonomia de *dumping*, ver WILLIG (1998).

² Considerando todas as ferramentas de defesa comercial: Medidas *antidumping*, compensatórias e salvaguardas.

melhoras no cenário de exportação desses produtos. O acordo de preços foi encerrado em fevereiro de 2002, e o acordo de quotas, em setembro de 2004 (PATRIOTA, 2007).

A aplicação de medidas *antidumping* por parte dos EUA, no ano de 2000, contra os produtos de aço laminados a quente exportados pelo Brasil e conseqüentemente de Minas, pode ter gerado um impacto negativo sobre a produção e emprego, tanto no próprio setor quanto nos demais setores produtivos do estado e do país. Pois, além do setor siderúrgico, em média, ter sido responsável por aproximadamente 8% do total exportado pelo país e quase 25% do total exportado pelo estado de Minas Gerais, no acumulado entre 1994 e 2006 (ALICEWEB, 2008), segundo Firme (2009) o setor siderúrgico de Minas Gerais apresentaria elevado índice de ligações para trás. Em outras palavras, quando a siderurgia mineira cresce, ela impulsiona a produção dos demais setores do estado, uma vez que passa a demandar mais destes. Já a siderurgia do restante do Brasil mostrou características de setor-chave no período de 1996 a 2003.

Neste contexto, objetiva-se analisar os possíveis efeitos das principais medidas *antidumping* (AD) adotadas pelos EUA sobre as exportações do estado de Minas Gerais referentes ao setor siderúrgico, no período de 1999 a 2002. Especificamente, o objetivo é quantificar os impactos destas medidas restritivas sobre as exportações da economia mineira, para obter, por intermédio da matriz inter-regional de insumo-produto³, os efeitos diretos e indiretos gerados sobre a produção e emprego nos demais setores⁴ de Minas Gerais e no restante do Brasil.

Cabe ressaltar o caráter inovador deste trabalho dado que, até o momento, não foi encontrado na literatura consultada outra pesquisa que tentasse verificar o impacto de medidas restritivas ao comércio exterior via integração de modelo econométrico com análise de insumo-produto. Além disso, a importância da abordagem de insumo-produto está no fato de que ela capta os efeitos diretos e indiretos da variação de demanda final de cada setor.

O restante do artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 expõe a evolução da aplicação do mecanismo *antidumping* contra as exportações brasileiras. Na seção 3 foram analisados trabalhos empíricos de mensuração de medidas restritivas sobre o fluxo de comércio. Na seção 4, foi realizada uma breve referência às vantagens e limitações da integração do modelo econométrico com as matrizes de insumo-produto. Logo após, desenvolveu-se o método de mensuração de impactos sobre as exportações do setor siderúrgico e como estes afetam o produto e emprego setorial. No final desta seção encontra-se a base de dados utilizada. Na seção 5 realizou-se a análise dos resultados obtidos. Por fim, na seção 6 está a conclusão do trabalho.

2. PRODUTOS SIDERÚRGICOS BRASILEIROS ALVOS DE MEDIDAS ANTIDUMPING ADOTADAS PELOS EUA

Com relação às medidas de proteção adotadas contra as exportações do setor siderúrgico brasileiro entre 1989 a 2006, constata-se que existem 25 medidas aplicadas ou em andamento contra a siderurgia nacional, sendo essas divididas entre 5 países: EUA, com 16 medidas (12 *antidumping* e 4 de subsídios). Argentina e México, com três medidas de *antidumping* cada. Canadá e Turquia com respectivamente 2 e 1 medidas *antidumping* (DECOM, 2006).

Para o total exportado pela siderurgia, brasileira e mineira, entre 1994 e 2006, observa-se que, dentre os países que adotaram medidas de proteção contra o setor siderúrgico, destacam-se os EUA, como destino de, aproximadamente, 29% e 24% de todo o montante exportado pelo país e por Minas Gerais, respectivamente, neste período. Seguido pela Argentina, com 7% no Brasil e 6% em Minas Gerais, México, com 4% e 3%, na mesma ordem, Canadá com 3% em ambos e Turquia com apenas 1% no Brasil e nenhuma em Minas Gerais. Em vista disso, conclui-se que os Estados Unidos é o país que mais recebe produtos siderúrgicos provenientes do Brasil de Minas Gerais e ao mesmo tempo o que mais os penaliza (DECOM, 2006).

³ Para maiores detalhes consultar o tópico referente à base de dados.

⁴ Desagregados em 13 setores para cada região.

Portanto, utilizando o princípio da parcimônia e considerando a boa representatividade apresentada pelos EUA, optou-se por trabalhar apenas com as medidas *antidumping* requeridas por esse país em detrimento dos demais. Neste estudo o enfoque foi apenas sobre os impactos diretos gerados por medidas *antidumping*, adotadas pelos Estados Unidos sobre as exportações de Minas Gerais, provenientes do setor siderúrgico, quando o mesmo é citado, desconsiderando a possibilidade de desvio de comércio quando este não é mencionado⁵.

Pode-se notar, de acordo com a Tabela 1, que as exportações da siderurgia de Minas Gerais para os EUA, acumuladas entre 1996 e 2006 representaram aproximadamente 35% do montante total do país para este setor. Grande parte deste total é proveniente do capítulo 72 (Ferro fundido, Ferro e Aço) do sistema harmonizado, que representa 90% do total exportado pelo setor siderúrgico brasileiro e 96% do total exportado por Minas Gerais. O capítulo 73 (obras de ferro fundido, ferro e aço) representa 10% do total no Brasil e 4% em Minas Gerais.

Tabela 1. Exportação Acumulada de Produtos Siderúrgicos Brasileiros e Mineiros, entre 1996 e 2006, discriminação por Capítulos do Sistema Harmonizado (Valores em US\$ Milhões FOB)

	Brasil	Minas Gerais	Participação de Minas Gerais nas Exportações do Brasil (%)
Exportações Totais	18.085	6.299	35
Capítulo 72	16.214	6.027	37
Participação 72 (%)	90	96	-
Capítulo 73	1.871	272	15
Participação 73 (%)	10	4	-

Fonte: Elaboração própria com base no ALICEweb (2008).

Apesar de o setor siderúrgico brasileiro ser um dos mais afetados por medidas *antidumping*, nem todos os produtos derivados do aço produzidos no Brasil são alvos de tais medidas. No relatório do DECOM (2006), pode-se perceber que apenas 10 cestas de produtos foram alvos de medidas *antidumping*. Considerando o total exportado pela siderurgia nacional para os EUA, entre 1996 e 2006, pode-se concluir que os produtos siderúrgicos nacionais alvo de medidas *antidumping* adotadas pelos EUA não chegam a representar 8% do total exportado pelo Brasil para este país (ALICEweb, 2008). Analisando pela ótica de Minas Gerais também não se nota grande diferença. O total de produtos exportados que foram alvo de medidas adotadas pelos EUA correspondem a pouco mais de 11% do montante que o referido estado exportou para este país. Porém, estes valores percentuais não devem afetar o escopo deste trabalho. Uma vez que, como definido anteriormente, o objetivo central consiste em verificar se as medidas *antidumping* podem, de fato, alterar o fluxo comercial. Em se confirmando esta hipótese buscou-se verificar como isto afetaria a produção e o emprego dos demais setores em MG e no restante do Brasil. Logo, mesmo que o impacto da medida seja pequeno, pode-se fazer inferência sobre o que poderá ocorrer caso mais medidas sejam adotadas sobre as exportações deste setor.

Observando a Tabela 2, pode-se perceber que os produtos de aço laminados a quente representam a grande maioria do que foi exportado pelo Brasil com destino ao EUA. Considerando que as exportações desta cesta de produtos correspondem a pouco mais de US\$ 1 bilhão e 48 milhões e o total de produtos alvo é de, aproximadamente, US\$ 1 bilhão e 364 milhões, pode-se constatar que os laminados a quente correspondem a quase 77% do montante exportado. Além de ter grande representatividade, dentre os demais produtos, os laminados a quente estão dentro da pauta de exportação de Minas Gerais, sendo este Estado responsável por aproximadamente 46% do total exportado deste produto para os EUA.

Portanto, esta cesta de mercadorias foi adotada no presente trabalho para analisar os efeitos das medidas *antidumping* adotadas pelos EUA sobre as exportações do estado de Minas Gerais que têm como destino este país⁶. Para tanto, torna-se indispensável a análise de outros trabalhos empíricos com objetivos

⁵ Maiores detalhes sobre desvio de comércio em Staiger e Wolak (1994).

⁶ A abertura de processo *antidumping* pelos EUA, sobre produtos de aço laminados a quente (PALQ) exportados pelo Brasil, ocorreu em 22/10/1998. Em 19/02/1999 foi adotada uma medida provisória inibindo as exportações nacionais deste produto.

semelhantes aos propostos aqui, que possam auxiliar na confecção de um método de mensuração consistente e confiável, que é feito na seção seguinte.

Tabela 2. Exportação Brasileira e participação Mineira de Produtos Siderúrgicos alvo de medidas *antidumping* adotadas pelos EUA, para este país, entre 1996 a 2006 (Valores em US\$ Milhões FOB).

Produto		Brasil	Participação de Minas Gerais nas Exportações de Produtos Alvo (%)
Capítulo 72	Fio Máquina Aço Inoxidável	0.01	29
	Barras de Aço Inoxidável	17.19	0
	Produtos de Aço Laminados a Quente	1048.50	46
	Fio Máquina Carbono e de Certas Ligas de Aço	1.35	0
TOTAL		1067.05	45
Capítulo 73	Tubos p/ condução de fluídos de ligas de aço e carbono, sem costura, seção circular e diâmetro reduzido	24.71	91
	Chapas Grossas de Aço Alto Carbono	4.06	5
	Certos Cabos de Aço para Concreto Armado	87.31	60
	Tubos ou Conexões sem Liga, de solda Circular	30.80	93
	Peças Fundidas p/ Contrução	48.24	87
	Conexões para Tubos de Solda de Extremidade de Ferro Fundido	102.20	96
TOTAL		297.33	82
Total Siderurgia (72 +73)		1364.37	53

Fonte: Elaboração própria com base em DECOM (2006) e ALICEweb.

3. PRINCIPAIS RESULTADOS DE TRABALHOS EMPÍRICOS

Dois trabalhos de Prusa (1996 e 1999) estimaram os efeitos sobre os fluxos comerciais da economia norte-americana advindos de ações *antidumping* abertas pelo governo daquele país. Prusa (1999) verificou a evolução das importações dos produtos citados quando a investigação é encerrada com a aplicação de algum tipo de medida, quando ela é simplesmente retirada pela firma peticionaria e quando a investigação é encerrada sem aplicação de medidas. A amostra reúne os casos abertos pelo governo norte-americano entre 1980 e 1994. Em resumo, as estimativas de Prusa (1999) mostram que há queda nas importações mesmo quando não são aplicadas medidas ou quando a petição é retirada, e que, tal como o estudo anterior já havia indicado, o desvio de comércio permanece significativo.

Taylor (2004) analisa se há indícios de colusão na investigação de *dumping* para a economia dos EUA para os processos iniciados de 1990 a 1997, que terminaram com a retirada das petições sem um acordo. A principal hipótese testada é a de saber se o término de uma petição de investigação de *dumping* conduz a um aumento do preço e / ou diminuição na quantidade das importações objeto de inquérito. O autor utiliza em sua análise em uma versão mais refinada do trabalho realizado por Prusa (1996) e semelhante à Prusa (1999). Através de um sistema de Equações Simultâneas de oferta e demanda por importações, via método de Mínimos Quadrados em Três Estágios (MQ3E)⁷.

Esta técnica de estimação corrige a correlação existente nos termos de erro e ajuda a atenuar um possível viés de variáveis omitidas. Variáveis binárias mensais foram incluídas em todas as equações para captar impactos sazonais. Os resultados deste trabalho, para os casos que foram retirados sem acordo, indicam que acordos colusivos não são comuns, pelo menos não na década de 1990. Na grande maioria dos casos ocorreu um aumento ou nenhuma mudança no valor do comércio. Somente em dois dos 16 casos os preços aumentaram ou as quantidades diminuíram. Além disso, como ressalta o autor, uma

Cabe ressaltar que nas mesmas datas foi aberto um processo anti-subsídio (22/10/1998) e adotada uma medida provisória sobre os PALQ provenientes do Brasil (19/02/1999). Logo, como será visto adiante, o modelo econométrico proposto irá captar o efeito destas duas medidas. Maiores detalhes sobre as medidas adotadas em DECOM (2006).

⁷ Para exemplos de outros sistemas simultâneos de oferta e demanda de sistemas de comércio internacional ver Golstein e Khan (1978).

diminuição na quantidade de comércio ou uma elevação nos preços são condições necessárias, mas não suficientes para que seja consolidada a prática de conluio.

Com relação a economia brasileira, os resultados encontrados por Miranda (2003) diferem dos de Prusa (1999). Miranda (*op cit*) estimou um modelo econométrico para verificar o impacto das medidas *antidumping* (AD), abertas pelos EUA, sobre fluxo comercial. No entanto, seu trabalho, diferentemente do de Prusa (1999), foi baseado na hipótese de país pequeno⁸ para a estimação dos efeitos das investigações AD sobre as importações dos países citados e não citados nos processos de investigação. Considerou-se apenas os casos onde foram aplicados direitos *antidumping* definitivos e aqueles encerrados sem aplicação de medidas AD definitivas. O objetivo final era quantificar o efeito líquido sobre as exportações brasileiras para os EUA no período analisado. Os efeitos fixos associados aos setores aos quais pertencem os produtos citados foram captados também através de variáveis binárias, para cada uma das seções do SH que tiveram produtos citados.

Os resultados revelaram efeitos negativos sobre as exportações dos países citados, mesmo quando as investigações são encerradas sem a aplicação de medidas AD. Este impacto se inicia ainda durante o ano de abertura e é verificado inclusive até três anos depois. Tais resultados, porém, não apontam para ocorrência de desvio de comércio, diferentemente do esperado. As estimativas do impacto das medidas AD sobre as exportações brasileiras envolvidas nestes processos apontaram para uma perda em torno de US\$ 268 milhões, entre 1992 e 1998. Por fim, o autor afirma que as mudanças nas correntes de comércio podem ocorrer antes da aplicação do direito *antidumping*.

Este último resultado de Miranda (2003) estaria em consonância com o de Staiger e Wolak (1994), que em análise minuciosa da experiência norte-americana na aplicação do mecanismo *antidumping*, registraram a existência de impactos já durante o período de investigação, bem antes da determinação final a respeito do dano e da prática de *dumping*. O que eles denominaram de “efeito investigação”⁹.

Costa e Burnquist (2004) baseados em Gardner (1987), verificaram o impacto da variação de tarifas nos preços e quantidades exportadas de açúcar pelo Brasil, que tinham como destino os EUA e a União Européia. O modelo permitiu analisar os efeitos de reduções *ad valorem*¹⁰ nas tarifas de países importadores relevantes no comércio internacional. Para tanto, utilizou-se duas equações: uma de oferta de exportações e outra de demanda por importações, levando-se em conta que ambas dependem dos preços dos produtos exportados/importados. Além disso, considerou-se que o preço interno prevalecente em um país *i* qualquer é determinado aplicando-se uma tarifa sobre o preço de oferta de mercado de um país exportador. Logo, os consumidores do país *i* pagam o preço de mercado internacional mais uma taxa tarifária.

Os autores precisaram estimar as funções inversas de oferta e demanda, e a elasticidade-preço de oferta, comum para todos os países demandantes, assim como a elasticidade preço de demanda para o país *i*. Nesse caso, uma redução do nível tarifário do país *i* provoca um aumento da quantidade importada por este país. Logo, estimou-se uma equação que expressa o efeito de uma variação no nível de tarifa do país *i* sobre o preço de oferta do produto citado considerado para aquele país.

Os resultados obtidos mostraram que a eliminação do equivalente tarifário das principais medidas protecionistas mantidas pelos EUA aumentaria a exportação brasileira de açúcar bruto para esse país em cerca de 18%, considerando as exportações médias que ocorreram para o mercado norte-americano entre

⁸ Segundo Braga e Markwald (1983) a formulação teórica para a especificação do comércio internacional para uma economia de grande porte indica que a oferta e a demanda por exportação não são funções infinitamente elásticas do preço e sua estimação requer a resolução do problema da identificação causada pela determinação simultânea de preço e quantidade. Uma simplificação desta hipótese pode ser a adoção da hipótese da economia pequena, onde o volume de comércio de um país depende apenas de suas condições internas. Zini (1988) argumenta que os estudos econométricos sobre as exportações no Brasil têm se concentrado na estimação de funções de oferta, com base na hipótese de país pequeno. Esta hipótese pode ser facilmente utilizada para o caso da produção siderúrgica brasileira. Comparando os dados do Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS) com os do *International Iron and Steel Institute* (IISI), constatou-se que a produção nacional oscilou sempre próxima de 3% do montante produzido mundialmente, entre 1995 e 2006. Portanto, pode-se admitir que o Brasil, e consequentemente o Estado de Minas Gerais, é um tomador de preços no mercado internacional de aço e ferro.

⁹ Uma vez aberta a investigação, as firmas citadas podem modificar seus preços a fim de minimizar eventuais penalidades futuras sobre sua conduta atual.

¹⁰ Tarifa determinada sobre o valor declarado das mercadorias importadas, em geral sob a forma de percentagem deste valor.

1996 e 2002. Já no caso da União Européia, esta eliminação provocaria um aumento de 55% sobre as exportações brasileiras, considerando a média do mesmo período.

Vasconcelos e Vasconcelos (2005) verificaram se os arquivamentos das investigações *antidumping* (por parte das empresas peticionárias) sobre as importações realizadas pelo Brasil oriundas da Argentina, Canadá e EUA, visavam manter acordos colusivos com as firmas estrangeiras do setor de produtos químicos. Inicialmente os autores verificaram a possível mudança de padrão das variáveis quantidade e preço unitário das importações em dois períodos de tempo distintos: pré-abertura do processo e pós-arquivamento da investigação. Posteriormente, incluíram algumas variáveis de controle na análise como câmbio, renda interna e preços de produtos substitutos.

Os resultados da primeira etapa indicaram uma redução estatisticamente significativa na importação do produto proveniente dos países envolvidos na investigação. Entretanto, o preço não apresentou o comportamento esperado para colusão, ou seja, não houve aumento pós-arquivamento da mesma. Na segunda etapa, ao contrário da abordagem inicial, os resultados indicaram que o pedido de arquivamento do processo de investigação de *dumping* não teve efeitos no fluxo comercial, não sendo possível afirmar que, as firmas nacionais utilizaram o instrumento de medida *antidumping* como mecanismo de sustentação de acordo colusivo com as empresas estrangeiras.

Cabe ressaltar que, além dos impactos sobre as correntes de comércio, os estudos sobre *antidumping* abordam uma extensa lista de temas teóricos e empíricos que incluem colusão, formação de cartéis, economia do bem-estar, integração regional, tarifa ótima, captura, seleção adversa, concorrência imperfeita, custos de transação, economia política da proteção, etc. Estes estudos registram os danos que as medidas *antidumping* podem causar à economia doméstica através de distintos mecanismos, como: o fortalecimento de barreiras à entrada de produtos e o abuso de posição dominante e condutas oportunistas das firmas afetadas pela investigação.

Apesar destas evidências, são raros os trabalhos que procuram medir o efeito líquido destas distorções sobre o conjunto da economia. Esta lacuna resulta de dificuldades metodológicas. A principal delas é que as ações *antidumping* sempre estão referidas a produtos incluídos em posições tarifárias definidas a oito dígitos do Sistema Harmonizado, e, em geral, são bens consumidos por um grande número de indústrias. Portanto, é necessário aplicar modelos econométricos bem desagregados, capazes de medir com alguma precisão os impactos de variações de preços de produtos específicos sobre o conjunto da economia, e, simultaneamente, delimitar os setores afetados. Além disso, é indispensável coletar informações minuciosas sobre todos os casos vigentes no país numa determinada data (BLONIGEN e PRUSA 2001).

4. MÉTODO

4.1 Integração do Modelo Econométrico com as Matrizes de Insumo-Produto

Como se verificou anteriormente, não foram encontrados, na literatura revista até então, trabalhos que integrassem a abordagem econométrica com a abordagem de insumo-produto para verificar os impactos setoriais de medidas *antidumping*. Desta forma, a presente seção procura estabelecer alguns entendimentos teóricos acerca da integração dos modelos econométricos com as matrizes de I-P.

Existem várias vantagens decorrentes da integração do modelo econométrico com as matrizes de insumo-produto. De acordo com Rey (1998), há motivações para se integrar um modelo econométrico a um modelo de insumo-produto (denominado de modelo IP), pois ambos os métodos separadamente possuem limitações, tais como o fato do modelo IP assumir função de produção linear, retornos constantes de escala, função consumo homogênea e preços inflexíveis. Mas, quando tais modelos são integrados algumas dessas limitações são amenizadas e, além disso, evita-se a crítica da demanda final ser determinada *ad hoc*.

Os modelos de IP são essencialmente moldados em equilíbrio geral entre os mercados. O que ocorre porque o modelo fornece ajustamentos para projeções na demanda, enquanto os preços não influenciam nas respostas. Por outro lado, os modelos econométricos (de agora em diante será denominado de modelo EC) frequentemente moldam a economia regional em um contexto de desequilíbrio e/ou equilíbrio parcial onde o foco é normalmente a trajetória do ajustamento da economia

para choques exógenos. Contudo, apesar dessa diferença, segundo Beaumont (1990), o importante é que ambos os modelos são direcionados para a demanda, quando aplicados para a economia regional.

Algumas das diferenças entre os modelos têm servido de motivação para combinar os modelos EC e IP. Especificamente, a rigidez de preços do modelo IP tem sido o canal de múltiplas integrações entre os componentes EC e IP. Isto é, no modelo IP os coeficientes não são afetados pelos preços, já no modelo integrado poderá haver mudanças nos mesmos. Desse modo, a abordagem integrada representa uma melhoria com relação aos modelos tradicionais de EC e IP em relação ao tratamento dos agregados macroeconômicos (HEWINGS e JENSEN, 1986 *apud* REY, 2000).

Guilhoto (2004) argumenta que os modelos econométricos de insumo-produto visam, por um lado, tirar vantagem do poder de previsão dos modelos econométricos e, por outro, aproveitar os aspectos inter-setoriais e inter-regionais encontrados nos modelos de insumo-produto.

Rey (2000) destaca três motivações práticas na utilização dos modelos EC+IP, as quais são: (a) melhora no desempenho da previsão, que resulta em melhores inferências sobre as relações inter-industriais na região; (b) maior preocupação com erros de medida (pode-se citar, por exemplo, testes de hipóteses e níveis de confiança); e (c) capacidade da análise das projeções torna-se mais completo, pois melhora o alcance e a capacidade de análise da previsão, se comparado com cada modelo separadamente. Uma limitação reconhecida nos modelos de IP na análise de previsão é que a trajetória do tempo para estimar as variações através da economia regional não é mutável. O que ocorre devido a estática comparativa natural deste modelo. Os modelos econométricos, em contraste, têm a dinâmica como sua principal característica na capacidade de analisar projeções. Por outro lado, os modelos EC são muito mais agregados que os modelos IP. No entanto, ao combinar os dois em EC+IP, a dinâmica e a desagregação industrial podem ser desenvolvidas.

Um grande número de modelos integrados têm sido implementados em economia regional. Portanto, há uma quantidade razoável de métodos que podem ser usados para integrá-los. Segundo Rey (1998), a estratégia de integração é definida pela maneira e extensão com a qual os componentes dos modelos EC e IP serão combinados em um conjunto final. Há três maneiras de integrar o modelo EC+IP: (i) Ligação (*linking*); (ii) Determinação Mútua (*embedding*); e (iii) Acoplagem (*coupling*). Na estratégia de ligação, um dos módulos (EC ou IP) é exógeno ao outro, de forma que a interação entre eles é recursiva; nas estratégias de determinação mútua e de acoplagem, os módulos apresentam retroalimentação simultânea entre si, com o mecanismo de retroalimentação podendo ser completo (determinação mútua) ou parcial (acoplamento).

A construção do modelo EC+IP, que será utilizada nesse trabalho, seguirá a estratégia de integração por ligação. De acordo com Rey (1999), a estratégia de ligação utilizada para integrar os modelos EC e IP pode ser de duas maneiras. Pode-se utilizar a forma IP se ligando a EC, ($IP \Rightarrow EC$), que consiste em utilizar algum componente da matriz IP como variável do modelo EC. O que foge do escopo do trabalho. A outra forma de integração é aquela em que o módulo EC se liga ao IP, ($EC \Rightarrow IP$). Neste caso, a previsão dos agregados macroeconômicos é especificada como endógena. Isto é, após a especificação e estimação do modelo EC utiliza-se estes resultados na composição ou especificação de algum vetor do modelo IP.

Neste artigo, adotou-se a estratégia em que o módulo EC liga-se ao módulo IP. Pois, desta forma, pode-se mensurar o impacto de choques adversos de medidas *antidumping* sobre as exportações nacionais via modelo econométrico e, a partir destes resultados, empregando o *link* ($EC \Rightarrow IP$) é possível inferir sobre efeito destes choques nas exportações sobre produção, renda e emprego tanto no setor analisado quanto para a economia como um todo. Este processo permite que o “choque” dado no módulo IP (especificamente no vetor de demanda final no componente de exportações) não seja aleatório (ou *ad hoc*), uma vez que será utilizado o resultado do modelo EC.

4.2. O modelo econométrico

Para a análise dos impactos das medidas *antidumping* inicialmente buscou-se identificar uma possível quebra estrutural nas exportações mineiras de aço laminado a quente (PALQ), com destino aos EUA. Para tanto, empregou-se o seguinte relação log linear¹¹:

$$\ln(X) = a(C) + b(DDP) + \varepsilon \quad (1)$$

Em que $\ln(X)$ é o logaritmo Natural das exportações de PALQ oriundas de MG com destino aos EUA, no período de janeiro de 1995 a dezembro de 2002; (C) representa uma constante do modelo; (DDP) ¹² é a *dummy* de direito provisório, com valores iguais a 1, de janeiro de 1995 até janeiro de 1999 e iguais a 0 de fevereiro de 1999 até dezembro de 2002; ε é o termo de erro; a e b são os coeficientes das respectivas variáveis. Espera-se que o sinal do coeficiente b seja positivo, confirmando que no período anterior a medida AD as exportações oscilavam em níveis superiores.

Uma vez comprovado o efeito da aplicação do direito *antidumping*, deve-se partir para a estimação de modelo de função oferta de exportação incorporando variáveis macroeconômicas, objetivando captar a influência destas variáveis sobre as exportações de Minas Gerais. Nessa etapa, a formulação da equação do modelo econométrico proposto será dado na forma log-log¹³ abaixo:

$$\ln(X) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln C + \alpha_2 \ln Y^P + \alpha_3 \ln Y + \alpha_4 \ln Y^* + \alpha_5 D + \mu \quad (2)$$

Em que X representa a série histórica mensal de exportações de produtos de aço laminados á quente de Minas Gerais para os EUA; C taxa de câmbio real definida como $\left(E \frac{Px}{Pd}\right)$ em que E é a taxa de câmbio nominal (R\$ / US\$) mensal entre Brasil e EUA; Px consiste no preço unitário mensal dos produtos exportados e será compreendido pelos *produtos de aço laminados á quente* exportados de Minas Gerais para os EUA; Pd é o preço dos bens domésticos; Y^P representa a capacidade instalada da indústria; Y é o nível de produção interna; Y^* é o nível de produção externa; D é a variável *dummy* para o período de abertura da petição, assumindo valores 1 antes deste e 0 após; μ é o termo de choque exógeno. Todas as variáveis têm periodicidade mensal e compreendem o período de janeiro de 1995 a dezembro de 2002.

Para estimar a equação (2), referente às exportações do setor siderúrgico do estado de Minas Gerais para os EUA entre o período de 1995 a 2002, foi utilizada a abordagem de cointegração via modelos auto-regressivos de defasagem distribuída – ARDL como proposto por Pesaran *et al* (2001). Esta abordagem é similar ao modelo de correção de erros padrão com a diferença de que se emprega uma combinação linear das variáveis em nível defasadas em um período ao invés da inclusão do termo de erro defasado de uma equação de cointegração¹⁴. Desta forma, difere de um modelo de vetores auto-regressivos – VAR padrão que inclui as variáveis na forma defasada. Assim, formalmente a especificação do modelo fica:

$$\begin{aligned} \Delta \ln X = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^n b_i \Delta \ln X_{t-i} + \sum_{i=0}^n c_i \Delta \ln C_{t-i} + \sum_{i=1}^n d_i \Delta \ln Y_{t-1}^P + \sum_{i=0}^n e_i \Delta \ln Y_{t-i} + \sum_{i=0}^n f_i \Delta \ln Y_{t-1}^* + \\ & \delta_1 \ln X_{t-1} + \delta_2 \ln C_{t-1} + \delta_3 \ln Y_{t-1}^P + \delta_4 \ln Y_{t-1} + \delta_5 \ln Y_{t-1}^* + D_t + \mu_t \end{aligned} \quad (3)$$

Sendo X as exportações de produtos de aço laminados á quente de Minas Gerais para os EUA; C é a taxa de câmbio real; Y^P a capacidade instalada da indústria; Y é o nível de produção interna; Y^* é o nível de produção externa; D é a variável *dummy* para o período de abertura da petição, assumindo valores 1 antes deste e 0 após; μ é o termo de choque aleatório.

A abordagem do “teste de fronteira para cointegração” de Pesaran *et al.* (2001) apresenta a característica de não ser necessário a verificação da ordem de integração das variáveis, ou seja se elas são

¹¹ Neste caso onde a variável dependente está em log, a interpretação do coeficiente da *dummy* como mudança percentual segue a abordagem de HALVERSEN e PALMQUIST (1980), ou seja, antilog na base e menos um.

¹² Utilizou-se também outra *Dummy* (DA), sobre este modelo, para testar a hipótese de “efeito investigação”. Pode ter ocorrido diminuição no fluxo comercial mesmo antes de uma medida ter sido adota, apenas com a abertura do processo, ocorrido em 22/10/1998. Esta *dummy* também mostrou-se significativa. Logo, pode-se concluir que as exportações diminuiriam mesmo antes de alguma medida ser efetivamente adotada. Mais sobre efeito investigação em Prusa 1996 e 1999.

¹³ Para maiores especificações sobre estimação de equações de demanda e oferta de exportações veja: CARVALHO e DE NEGRI (2000) e PORTUGAL (1992).

¹⁴ Isto é, o termo μ_{t-1} estimado na Equação 2.

estacionários em nível, $I(0)$, ou estacionários na primeira diferença, $I(1)$. Portanto, o modelo prescinde da análise de estacionariedade para a análise co-integração das séries.

O procedimento adotado envolve dois estágios. Primeiramente, através de um teste de adição de variáveis foi verificado a existência de relação de longo prazo entre as variáveis defasadas da equação 3. Neste caso, a hipótese nula é de não existência de cointegração, isto é $H_0: \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = 0$, contra a hipótese alternativa $H_1: \delta_1 \neq \delta_2 \neq \delta_3 \neq \delta_4 \neq \delta_5 \neq 0$. Pesaran (*op cit*) mostra que isto pode ser feito através de um teste F. Porém, como a estatística F calculada não apresenta a distribuição padrão, novos valores críticos são tabulados e apresentados por Pesaran *et al.* (2001). Dois conjuntos ou bandas de valores críticos são apresentados pelos autores. Um deles assumindo que todas as variáveis do modelo ARDL são $I(0)$ e outro em que todas são $I(1)$. Se a estatística F calculada for maior que o valor crítico da banda superior (valores críticos para variáveis $I(1)$) rejeita-se a hipótese nula. Ou seja, as variáveis cointegram. Caso o valor calculado seja menor que o valor crítico da banda inferior, a hipótese nula não pode ser rejeitada, não evidenciando cointegração. Por fim, se valor do F calculado cair dentro do intervalo estabelecido pelas bandas¹⁵, o resultado é inconclusivo. Neste caso específico, a utilização posterior de um Modelo de Correção de Erros possibilitaria evidenciar a existência ou não da relação de longo prazo entre as variáveis (cointegração), como salienta Banerjee *et al* (1998).

Confirmada a relação de longo prazo entre as variáveis, o segundo passo da análise foi estimar um modelo de correção de erros – ECM, com base no modelo de ARDL, para estabelecer a dinâmica de curto prazo entre as variáveis.

4.3. Impactos das exportações do setor siderúrgico de Minas Gerais sobre a produção e o emprego na matriz I-P

A fim de verificar os impactos de variações nas exportações do setor siderúrgico (obtidas no módulo econométrico) sobre o produto e emprego, fez-se necessário a implementação de uma decomposição da demanda final (componente Y) da matriz de IP. Em outras palavras, deve-se explicitar as exportações para implementar o choque neste componente e assim calcular os impactos sobre a economia. Assim,

$$X = B[C + I + G + E] \quad (4)$$

Em que X é o vetor de valor bruto da produção setorial; B é a matriz de Leontief; C representa o vetor de consumo setorial; I o vetor de investimento setorial; G o vetor dos gastos do governo setoriais; E o vetor de exportações setorial. A partir da equação (4), implementou-se o seguinte exercício de simulação:

$$\begin{aligned} \Delta X &= B(\Delta Y) \\ \Delta Y &= C + I + G + \Delta E \end{aligned} \quad (5)$$

Portanto, a variação da demanda final (Y), será dada pelas mudanças ocorridas nas exportações (Vetor E)¹⁶, mantendo os demais termos constantes. No entanto, o intuito deste trabalho é analisar o efeito de variações na demanda final, decorrentes de mudanças nas exportações, sobre o produto e o emprego dos setores de Minas Gerais e no restante do Brasil. Para tanto, desenvolveu-se um método para captar cada um destes efeitos. O impacto sobre a produção será medido da seguinte forma:¹⁷

$$\Delta X = (I - A)^{-1} * \Delta E \quad (6)$$

Onde ΔE é o vetor de exportações setoriais (variação anual oriunda do modelo econométrico); ΔX representa o impacto das exportações na produção; $(I - A)^{-1}$ constitui a matriz inversa de Leontief.

Com relação ao impacto sobre o Emprego, decorrente de variações no vetor de exportações, o cálculo seguiu os seguintes passos:

¹⁵ Isto é, se o valor calculado da estatística F for maior que o valor crítico da banda inferior e menor que o valor da banda superior.

¹⁶ Cabe ressaltar que a variações no vetor de exportações é proveniente do modelo econométrico e incorpora choques apenas na célula referente ao setor siderúrgico de Minas Gerais. Este choque gera impactos indiretos sobre os demais setores do Estado e do restante do país.

¹⁷ A mensuração dos impactos no produto podem ser obtidas em MILLER e BLAIR (1985), ISARD *et al* (1998) ou PEROBELLI *et al* (2006).

a) Construção de vetores de coeficientes diretos de emprego, para os anos de 1999, 2000, 2001 e 2002, como segue:

$$e_{j;z} = \frac{PO_{j;z}}{X_{j;z}} \quad (7)$$

O vetor é a razão entre o pessoal ocupado, PO , no ano z para cada setor j , e o valor bruto da produção, ou demanda total X de cada um dos setores no respectivo ano.

b) Estimação do vetor de pessoal ocupado, por setor para os anos de 1999 a 2002. Estes vetores (e_j) serão multiplicados pelo valor da demanda total, estimada pelo modelo econométrico (que adota a hipótese de que nenhuma medida *antidumping* foi utilizada contra a siderurgia de Minas Gerais). Ou seja:

$$Pessoal\ Ocupado\ (Estimado)_{j;z} = X\ (Estimado)_{j;z} * e_{j;z} \quad (8)$$

Em que o pessoal ocupado (estimado) é o número de empregados no setor j , referente ao ano z , considerando o vetor real de coeficientes diretos de emprego, $e_{j;z}$, caso as exportações da siderurgia não tivessem sido oneradas com medidas restritivas. Ou seja, caso a demanda total, X , para cada setor, obtida no modelo econométrico, seja incorporada no modelo.

Como foi mencionado, a construção do modelo EC+IP que foi utilizada neste trabalho, seguiu a estratégia de integração por Ligação, onde o módulo EC liga-se ao módulo IP e não há *feedback*. Desta forma, a variação percentual obtida no modelo econométrico, foi incorporada no total exportado pelo setor siderúrgico do estado de Minas Gerais e inserida no setor siderúrgico da matriz inter-setorial (MG x RB) de I-P nos anos de 1999, 2000, 2001 e 2002. Estes resultados possibilitarão a análise dos impactos inter-setoriais gerados para Minas Gerais e o restante do Brasil, no que se refere ao produto e ao emprego.

4.4 Fonte e natureza dos dados

A base de dados foi composta por 4 matrizes inter-regionais de insumo-produto para o estado de Minas Gerais e o restante do país, referentes aos anos de 1999 a 2002. Neste caso, foram utilizadas as matrizes atualizadas por Souza (2008). O número de pessoas ocupadas, por setor, em Minas Gerais e no restante do Brasil foi obtido na Relação Anual de Informações Sociais - RAIS (Ministério do Trabalho e Emprego, 2009)¹⁸. Já os dados (mensais) referentes à função de exportação do modelo econométrico foram obtidos da seguinte forma: as exportações de produtos de aço laminados á quente (PALQ) oriundos de Minas Gerais para os EUA, bem como o preço unitário dos produtos exportados podem ser obtidas junto ao Sistema ALICEweb¹⁹. A série histórica da taxa de câmbio mensal entre os países foi encontrada IPEA(s. d.). Para o preço dos bens domésticos, pode ser usado como *proxy* o índice de preço por atacado, IPA-DI da Fundação Getúlio Vargas (IPEA, [s. d.]). Com relação ao nível de produto real, utilizou-se o índice *quantum* da produção industrial do IBGE (IPEA, [s. d.]). O índice de produção industrial (no Brasil e EUA) e a utilização da capacidade instalada, ambos dessazonalizados, foram obtidos no IPEA ([s. d.]). Estas duas últimas variáveis tiveram janeiro de 2002 como base. Todos os dados têm periodicidade mensal iniciando em janeiro de 1995 até dezembro de 2002.

5. RESULTADOS

5.1. Exportação mineira de produtos de aço laminados a quente: o modelo econométrico

Inicialmente foi testada a existência de uma quebra estrutural nas exportações de Minas Gerais oriunda da medida *antidumping* (AD), adotada pelos EUA, contra a siderurgia nacional. O resultado do modelo com a *dummy* para a adoção de direito provisório, Equação 1, está disposto na Tabela 3. Pode-se notar que houve uma diminuição nas exportações após a adoção do direito provisório *antidumping*. A variável *dummy* foi significativa e com o sinal esperado, dando indícios de que as exportações de PALQ

¹⁸ Neste caso, utilizou-se o número de trabalhadores, com carteira assinada, que estavam trabalhando no dia 31 de dezembro, nos anos de 1999 a 2002.

¹⁹ Os PALQ são, na realidade, uma cesta de bens exportados pelo setor siderúrgico. Os produtos utilizados para compor esta cesta foram retirados do Capítulo 72 – PRODUTOS DE FERRO FUNDIDO, FERRO E AÇO, considerando-se o código do sistema harmonizado da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), (até 8 dígitos). São eles: 72.08; 7211.1 a 7211.19.00; 7214.20.00 a 7214.9; 7216.10.00 a 7216.50.00; 7219.1 a 7219.24.00; 7220.1 a 7220.12.90; 7222.1 a 7222.19.90; 7225.30.00 a 7225.40.90; 7226.91.00; 7228.30.00. Maiores detalhes sobre os dados da NCM e a forma de agregação em MDIC (2009).

oscilavam em patamares superiores antes do período em que o direito provisório foi adotado contra as exportações de Minas Gerais com destino aos EUA.²⁰

Tabela 3. Regressão do Modelo com *Dummy* após a Adoção de Direito Provisório (Fevereiro de 1999) – PALQ

Variável Dependente: LNX (PALQ)		Método: Mínimos Quadrados		
Amostra: 1995M01 2002M12		Variáveis Incluídas: 96		
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística-t	Prob.
C	14,45840	0,105644	136,8595	0,0000
DDP	0,646811	0,147871	4,374158	0,0000
R ²	0,169121	Estatística de Durbin-Watson		1,502853
R ² Ajustado	0,160282	Estatística F		19,13326
Máxima Verossimilhança	-104,2374	Probabilidade (Estatística F)		0,000032

Fonte: Elaboração própria do autor.

Entretanto, pode-se esperar que com a imposição de medidas AD contra as exportações brasileiras de laminados a quente haveria um estímulo ao aumento de exportações nacionais de produtos de aço laminados a frio (PALF), produto com maior valor agregado comparativamente a laminados a quente. Logo, investigou-se uma possível mudança estrutural na trajetória de importações dos EUA de produtos laminados a frio com origem em Minas Gerais para o período analisado. A hipótese seria uma possível mudança do *mix* de exportação de produtos de aço laminados, com uma diminuição dos PALQ (alvo de medida AD) e crescimento dos PALF, que poderia compensar o efeito da medida AD sobre as exportações totais. No entanto, observou-se que o coeficiente da variável *dummy*, DDP, não foi estatisticamente significativo (TABELA 4). Portanto, o incremento nas exportações (via laminados a frio) não pôde ser comprovado.

Tabela 4. Regressão do Modelo com *Dummy* após a Adoção de Direito Provisório (Fevereiro de 1999) – PALF

Variável Dependente: LNX (PALF)		Método: Mínimos Quadrados		
Amostra: 1995M01 2002M12		Variáveis Incluídas: 96		
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística-t	Prob.
C	14,49408	0,142366	101,8083	0,0000
DDP	-0,252077	0,201336	-1,252022	0,2139
R ²	0,017501	Estatística de Durbin-Watson		0,861982
R ² Ajustado	0,006337	Estatística F		1,567558
Máxima Verossimilhança	-122,5513	Probabilidade (Estatística F)		0,213880

Fonte: Elaboração própria do autor.

Assim sendo, partiu-se para a inclusão de variáveis de controle para modelo estimado (Equação 2 para os PALQ). Inicialmente, verificou-se a propriedade do método de abordagem proposto na seção anterior através dos testes de raiz unitária para as variáveis da Equação 2. Os resultados estão reportados na Tabela 5. A conclusão é que as variáveis exportações (*lnX*), renda interna (*lnY*) e câmbio real (*lnC*) são estacionárias em nível, I(0). Já as variáveis capacidade instalada da indústria nacional (*lnY^p*) renda externa (*lnY**), são estacionárias na primeira diferença, I(1).

²⁰ O modelo utilizado para verificar a hipótese de “efeito investigação” (com a *dummy* de abertura de processo AD, em 22/10/1998), também se mostrou altamente significativa. Gerando indícios de que mesmo antes de uma medida provisória ser adotada o fluxo comercial já havia sido afetado. No entanto, os maiores efeitos ocorrem após a aplicação do direito provisório.

Tabela 5 – Teste de Raiz Unitária para as séries da Equação 2 ²¹

	ADF				Phillips-Perron				KPSS			
	Constante		Constante e tendência		Constante		Constante e tendência		Constante		Constante e tendência	
	Nível	I(1)	Nível	I(1)	Nível	I(1)	Nível	I(1)	Nível	I(1)	Nível	I(1)
lnX	-4,16 (***)	-	-	-	-6,90 (***)	-	-	-	0,75 (***)	-	-	-
lnC	-2,58 (*)	-	-7,87 (***)	-	6,28 (***)	-	-8,16 (***)	-	1,05 (***)	-	0,10	-
lnY	-	-	-4,05 (***)	-	-	-	-3,91 (**)	-	-	-	0,11	-
lnY*	-	-	2,56	7,33 (***)	-	-	2,48	7,31 (***)	-	-	0,12 (**)	0,04
lnY ^P	-1,67 (***)	-9,31 (***)	-	-	-1,73 (***)	-9,31 (***)	-	-	0,79 (***)	0,16	-	-

Fonte: Cálculos do trabalho

Portanto, como as variáveis apresentaram ordem de diferenciação diferente, justifica-se o emprego da abordagem de cointegração via modelos auto-regressivos de defasagem distribuída – ARDL como proposto por Pesaran *et al* (2001), pois esta análise permite identificar a cointegração entre as variáveis independentemente de suas ordens de integração.

Logo, a partir da Equação 3, procurou-se estabelecer as relações de longa prazo entre as variáveis via modelo ARDL. Inicialmente, foi estabelecida a ordem do *lag* para as variáveis em diferença da equação 3. Assim, pelo critério AIC²² a defasagem ótima que não apresentava problema de correlação serial dos resíduos²³ no modelo foi *lag* = 1. Uma vez definida a ordem de defasagem do modelo, o passo seguinte foi verificar a hipótese de relação de longo prazo entre as variáveis em nível da equação 3 através do teste F proposto por Pesaran *et al* (2001). No caso a hipótese nula é: $H_0: \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = 0$, contra a hipótese alternativa $H_1: \delta_1 \neq \delta_2 \neq \delta_3 \neq \delta_4 \neq \delta_5 \neq 0$ da equação 3 ²⁴.

O resultado do teste F por MQO apresentou o seguinte valor da estatística F calculada: $F = 4.272$. Dados os valores críticos propostos por Pesaran *et al* (2001) para o teste F, pode-se concluir que, com 97.5% de significância, as variáveis cointegram. Pois o valor calculado da estatística F é superior ao valor crítico da banda superior, 4.267 ²⁵. Logo, há indícios de que as variáveis testadas no modelo cointegram.

Partindo-se do pressuposto de que a hipótese nula do teste F foi rejeitada, procedeu-se a estimação do coeficiente de longo prazo do modelo e a correção de erro associada a este através de modelos ARDL. Com base em um *lag* máximo de 8 defasagens e utilizando os critérios de Akaike e Schwarz, chegou-se ao modelo ARDL (2, 0, 7, 0, 1) com melhor ajuste dos dados²⁶, sendo que o ARDL (p, q_1, q_2, q_3, q_4) estimado representam respectivamente *lnX*, *lnY^P*, *lnY**, *lnY* e *lnC*. Após a identificação do modelo estimou-se o vetor de coeficientes de longo prazo a ser utilizado no modelo de correções de erros²⁷. Assim, o modelo de correções de erros baseado em um ARDL(2,0,7,0,1), Tabela 6, permaneceu

²¹ Nota: (***), (**), (*) indicam significância com 99%, 95% e 90%, respectivamente. Utilizou-se o critério de AIC para a seleção das defasagens nas regressões do teste ADF. KPSS é o teste desenvolvido por Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin.

²² Critério de Informação de Akaike

²³ Pela teste do Multiplicador de Lagrange – LM, o valor calculado da estatística qui-quadrado foi $\chi^2(12) = 14,142$ (Prob = 0,29). Neste caso, a hipótese nula de não auto-correlação serial nos resíduos não pode ser rejeitada.

²⁴ Cabe ressaltar que a hipótese nula do teste é a de não existência de relação de longo prazo entre as variáveis do modelo.

²⁵ Para um modelo com constante, sem tendência e com $k=5$

²⁶ O escolha entre os melhores modelos apresentados pelos critérios de Akaike e Schwarz ocorreu em função daquele que apresentasse menor soma dos quadrados dos resíduos ou maior coeficiente de ajustamento – R^2 e não apresentassem auto-correlação serial dos resíduos.

²⁷ Os coeficientes de longo prazo de resposta de *lnX_t* a uma unidade de mudança nas variáveis explicativas, $\hat{\theta}_i$, são estimados via modelo ARDL (p, q_1, q_2, \dots, q_k) segundo Pesaran e Pesaran (2009, pág. 463) da seguinte forma:

com a *dummy* (DDP) em nível e incorporou a *dummy* (D0298), referente ao mês de fevereiro de 1998. A inclusão desta variável mostrou-se significativa e gerou uma melhora no modelo.

Tabela 6. Estimação do Modelo de Correções de Erro baseado em modelo ARDL(2,0,7,0,1), com *Dummy* de Degrau e *Dummy* para 02/1998.

Variável Dependente: D(LNXX)		Método: Mínimos Quadrados		
Amostra (Ajustada): 1995M08 2002M12				
Observações Incluídas: 89 Após Ajustamento				
	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística-t	Prob.
D(LN X(-1))	-0,215497	0,068955	-3,125162	0,0025
D(LN Y*(-4))	15,29177	4,562598	3,51548	0,0012
D(LN Y*(-6))	-17,65235	4,500800	-3,922048	0,0002
D(LN C)	-1,409252	0,152575	-9,236438	0,0000
ECM(-1)	-0,494662	0,085219	-5,804618	0,0000
D0298	-2,631321	0,452991	-5,808775	0,0000
DDP	0,121462	0,069959	1,736184	0,0863
R ²	0,708786	Máxima Verossimilhança		-50,35122
R ² Ajustado	0,687478	Estatística de Durbin-Watson		1,975080
Soma dos Erros da Regressão	0,443865	Critério de Inf. De Akaike		1,288792
Soma do quadrado dos resíduos	16,15529	Critério de Schwarz		1,484527

Fonte: Elaboração própria.

Excluiu-se do modelo as variáveis não significativas. Algumas das quais teoricamente influenciariam as exportações, como a renda interna, Y , e a capacidade instalada, Y^P . Os preços relativos ou câmbio real, C , e a renda externa, Y^* , em 4 e 6 defasagens e a própria variável dependente, exportações de PALQ, X , com uma defasagem, se mostraram altamente significativas (TABELA 6).

Cabe ressaltar que a variável $\ln C$ apresentou sinal negativo. Como $C = E\left(\frac{Px}{Pd}\right)$,²⁸ o sinal obtido

implica que uma elevação da taxa de câmbio em termos reais (desvalorização da moeda brasileira) tem efeito negativo sobre as exportações no curto prazo. Este resultado pode ser explicado pela possível presença da *Curva J*²⁹ nas exportações do setor siderúrgico, onde existe a vigência de contratos pré-fixados para exportação. Portanto, a desvalorização da moeda nacional não induziria a mais exportações no curto prazo e teria ainda o efeito de diminuir a quantidade de divisas arrecadadas uma vez que seriam necessários menos dólares para comprar a mesma quantidade de produtos. A *dummy* que representa os impactos do direito provisório *antidumping* sobre as exportações de Minas Gerais, *DDP*, apresentou sinal coerente com a teoria econômica³⁰ e foi aceita a um nível de significância de 10% (TABELA 6).

5.2. Incorporação do resultado do modelo econométrico com as matrizes inter-regionais de insumo-produto

O objetivo desta seção é incorporar os efeitos, auferidos no modelo econométrico, sobre as exportações do Estado de Minas Gerais, na matriz inter-regional de insumo-produto. Como os coeficientes obtidos na Tabela 6, com inclusão das variáveis de controle macroeconômicas, estão expressos em logaritmo natural e primeira diferença, o resultado da *dummy* (DDP) não expressa a taxa de decrescimento da mesma. Portanto, optou-se por utilizar o resultado da Tabela 3. O coeficiente da *Dummy* de Direito Provisório, neste caso, foi 0.646811. Para extrair a taxa de diminuição das exportações

$$\hat{\theta}_i = \frac{\hat{\beta}_i(1, \hat{q}_i)}{\hat{\varphi}_i(1, \hat{p})} = \frac{\hat{\beta}_{i0} + \hat{\beta}_{i1} + \dots + \hat{\beta}_{i\hat{q}_i}}{1 - \hat{\varphi}_1 - \hat{\varphi}_2 - \dots - \hat{\varphi}_{\hat{p}}}, \text{ com } i = 1, 2, \dots, k. \text{ Onde } \hat{p} \text{ e } \hat{q}_i \text{ são os valores estimados de } p \text{ e } q_i, \text{ para } i = 1, 2, \dots, k.$$

Desta forma, o vetor de correção de erros (ecm) foi calculado como segue: $ecm = \ln X + 4,8797 \ln Y - 5,0043 \ln Y^* + 5,7721 \ln YP + 1,4047 \ln C - 39,6353 \text{ Constante}$

²⁸ Onde E representa a taxa de câmbio; Px os preços externos e Pd os preços domésticos.

²⁹ Maiores detalhes sobre a *Curva J* em BACKUS *et al* (1994).

³⁰ O sinal positivo indica que as exportações oscilavam em níveis superiores antes da medida *antidumping* ser implementada.

em Minas Gerais utilizou-se o procedimento de Halversen e Palmquist (1980), ou seja, o antilog na base *e* menos um.

O resultado indica que as exportações diminuíram aproximadamente 0.91% ao mês após a implementação do direito provisório. Considerando os 4 anos em análise neste trabalho (1999 a 2002), pode-se concluir que o decréscimo médio das exportações de produtos de aço laminados a quente foi de aproximadamente 54.47%. Isto significa uma diminuição anual das exportações da ordem de, aproximadamente, 11,48%. Para agregar este resultado nas matrizes inter-regionais de insumo-produto, faz-se necessária a incorporação deste no total exportado pelo setor siderúrgico de Minas Gerais. Através da Tabela 7, percebe-se que as exportações de produtos siderúrgicos provenientes de Minas Gerais, levando-se em conta os anos de 1999 a 2002, que têm como destino os Estados Unidos são responsáveis, em média, por 30.15% do total exportado pela siderurgia do Estado. Porém, quando são consideradas as exportações dos Produtos de Aço Laminados a Quente (PALQ), esta participação média diminui para 2.13% do total exportado pelo setor em MG.

Tabela 7. Participação dos Produtos de Aço Laminados a Quente (PALQ) no Total exportado pelo Setor Siderúrgico de Minas Gerais.

Período	Exportações Totais da Siderurgia de MG	Exportações da Siderurgia de MG para os EUA	Participação da Siderurgia (MG → EUA) no Total	Exportações de PALQ de MG para os EUA	Participação dos PALQ (MG → EUA) no Total
	Bilhões US\$	Bilhões US\$	%	Bilhões US\$	%
1999	1.264	0.380	30,04	0.034	2,72
2000	1.523	0.507	33,32	0.035	2,30
2001	1.272	0.372	29,26	0.021	1,67
2002	1.493	0.418	28,00	0.028	1,84
Média	1.388	0.419	30,15	0.030	2,13

Fonte: Aliceweb, 2008.

5.2.1 Cenários para as exportações de Minas Gerais

Como referido anteriormente, a medida provisória adotada contra as exportações de Minas Gerais, foi implementada em fevereiro de 1999. Nesta simulação foram considerados os 4 anos seguintes à adoção desta medida, incluindo o próprio ano de 1999. O resultado do modelo econométrico foi distribuído equitativamente para os referidos anos e considerou uma margem de erro *ad hoc* de 25%. As exportações diminuíram aproximadamente 0.91% ao mês, acumulando um total de 54.47% entre 1999 e 2002, ou 11,48% a cada ano. Levando-se em conta a margem de erro de 25%, sobre o resultado anual 11,48%, têm-se uma variação de 8,61% no cenário otimista, onde as exportações foram menos afetadas pela medida e 14,35% no pessimista, onde a oneração foi maior. No cenário normal, o percentual verificado da participação dos PALQ no total exportado seria acrescido de 11,48%. Estes cenários estão expostos na Tabela 8.

Tabela 8. Impactos Percentuais da Medida *Antidumping* sobre as Exportações Totais do Setor Siderúrgico de Minas Gerais, entre 1999 e 2002.

Participação dos PALQ no Total Exportado pela siderurgia de MG (%)				
Período	Valores Reais	Cenários		
		Otimista (-25%)	Normal (-)	Pessimista (+25%)
1999	2,72	2,954	3,032	3,110
2000	2,30	2,498	2,564	2,630
2001	1,67	1,814	1,862	1,910
2002	1,84	1,998	2,051	2,104

Fonte: Elaboração própria do autor com base no resultados do trabalho.

A Tabela 8 revela os efeitos da medida *antidumping*, implementada em fevereiro de 1999, sobre as exportações dos PALQ do setor siderúrgico de Minas Gerais. Assim, para o ano de 1999, por exemplo, a participação destes produtos no total exportado pela siderurgia de Minas Gerais ficaria entre 2,954% e 3,110%, no caso de não ocorrência da aplicação do direito *antidumping* por parte dos EUA. Percebe-se que a participação dos PALQ, no total exportado pelo setor, não é muito expressiva. No entanto, mesmo um impacto pequeno sobre as exportações pode alterar a produção e o emprego do setor siderúrgico de Minas Gerais e gerar efeitos induzidos sobre os demais setores, dentro e fora do Estado. Além disto, a análise setorial dos efeitos possibilita obter resultados sobre quais setores seriam mais afetados se as exportações da siderurgia de Minas Gerais sofressem maiores embargos.

5.2.2 Impactos setoriais sobre a produção e o emprego

Na Tabela 9, percebe-se que, considerando o cenário normal, em 1999, as exportações do setor siderúrgico aumentariam de, aproximadamente, R\$ 2 bilhões e 14 milhões ³¹, para R\$ 2 bilhões e 20 milhões, caso a medida *antidumping* não tivesse sido adotada. Ou seja, um incremento de pouco mais R\$ 6 milhões nas exportações. No cenário otimista, onde as exportações seriam menos afetadas pela medida *antidumping*, o ganho seria de aproximadamente R\$ 4.6 milhões e no cenário pessimista este valor atingiria mais de R\$ 8 milhões. As maiores variações absolutas ocorreram no ano de 2002, onde, no cenário otimista, as exportações aumentariam em mais de R\$ 7 milhões. No normal, em quase R\$ 9 milhões e no cenário pessimista em mais de R\$ 11 milhões. Isto ocorreu devido ao fato das exportações reais neste ano terem alcançado um valor superior aos demais ³². Os valores obtidos nas demandas finais (adotando-se os cenários: normal, pessimista e otimista) foram utilizados nas matrizes de insumo-produto em seus respectivos anos. Isto possibilitou obter resultados sobre o impacto destas variações nas exportações sobre a produção e o emprego, nos setores de Minas Gerais e no restante do Brasil.

Tabela 9. Valores Estimados das Exportações e Demanda Final da Siderurgia de MG, para 1999 a 2002, caso não houvesse sido adotada uma Medida *Antidumping*.³³

			1999	2000	2001	2002
Consumo Intermediário			7.150.397	9.152.130	9.782.057	9.741.783
C+I+G			2.583.463	2.916.486	3.129.336	3.432.304
Exportações	Valores Reais		2.014.325	2.430.386	2.728.948	4.370.341
	Cenários	Normal	2.020.569	2.436.705	2.734.133	4.379.519
		Pessimista	2.022.181	2.438.406	2.735.498	4.381.703
		Otimista	2.018.965	2.435.247	2.732.769	4.377.333
Demanda Final	Valores Reais		4.597.788	5.346.872	5.858.285	7.802.645
	Cenários	Normal	4.604.032	5.353.191	5.863.470	7.811.823
		Pessimista	4.605.643	5.354.892	5.864.834	7.814.008
		Otimista	4.602.421	5.351.732	5.862.105	7.809.638

Notas:

1. As exportações reais, para 1999 a 2002, foram multiplicadas pelos valores estimados, nos cenários da Tabela 8, menos as participações reais dos PALQ para os seus respectivos anos, mais um;
2. C+I+G refere-se ao Consumo, Investimento e Gastos do governo;
3. A Demanda Final é o somatório de C+I+G + Exportações.

Fonte: Elaboração própria do autor com base nos resultados obtidos.

³¹ Valores correntes referentes ao ano de 1996, ano da matriz base atualizada por Souza (2008).

³² Cabe ressaltar que o “valor real”, adotado neste trabalho, é na realidade o valor obtido nas matrizes atualizadas por SOUZA (2008).

³³ Cabe ressaltar que as matrizes utilizadas neste trabalho foram atualizadas por Souza (2008) e tiveram como base as Matrizes do IBGE e do BDMG com valores correntes referentes ao ano de 1996. Portanto, os valores da Tabela 9, embora estejam atualizados, estão expressos em valores correntes de 1996.

Com relação aos impactos sobre a produção dos setores, pode-se notar que as variações ocorrem somente na esfera dos milhões. Logo, conclui-se que os impactos, em termos percentuais, para Minas Gerais e o Restante do Brasil, são pequenos. Esse efeito relativamente pequeno sobre a produção dos setores de Minas Gerais e do restante do Brasil deve-se principalmente: a pouca representatividade dos PALQ (alvo da medida *antidumping* por parte dos EUA) nas exportações totais do setor siderúrgico de Minas Gerais (em média 2,13% - Tabela 7) e também pode estar relacionado com a elevação da taxa de câmbio (R\$ / US\$) verificada no início de 1999.

Uma vez que o impacto da medida restritiva adotada contra as exportações da siderurgia de Minas Gerais, em termos de produção total dos setores, foi ínfimo, tanto dentro do Estado quanto fora dele, cabe a seguinte questão: como reagiriam os setores, de Minas Gerais e do restante do Brasil, caso as exportações da siderurgia mineira sofressem novas restrições? Para responder esta questão, dividiu-se o coeficiente de variação em cada setor pela variação total (Minas Gerais + Restante do Brasil) e multiplicou-se o resultado por 100. Este procedimento forneceu a participação percentual, sobre a produção total de cada setor, no impacto verificado. Os resultados estão dispostos na Tabela 10.

Tabela 10. Distribuição do Impacto, sobre a Produção, pelos Setores de Minas Gerais e do Restante do Brasil (Valores Percentuais).

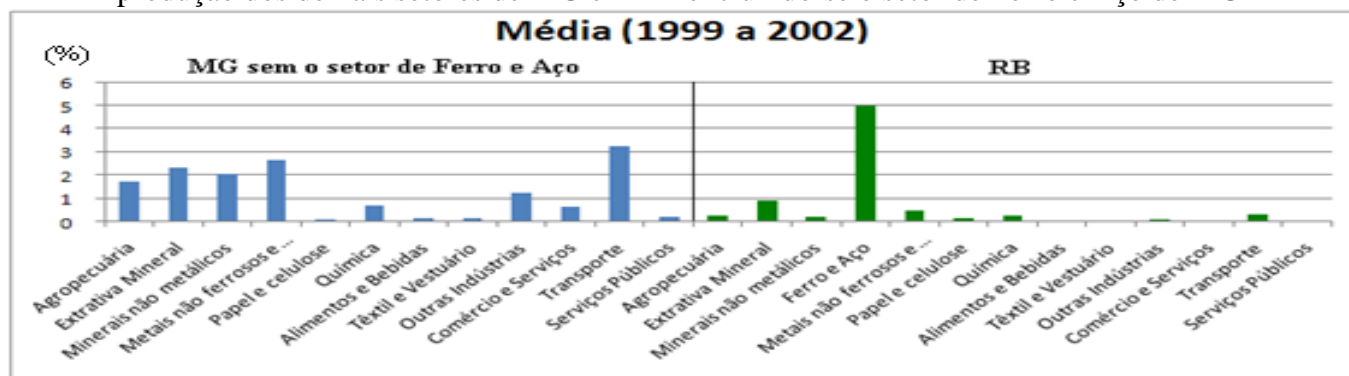
	Setores	1999	2000	2001	2002
Minas Gerais	Agropecuária	1,70	1,58	1,55	1,93
	Extrativa Mineral	2,64	4,49	1,65	0,36
	Minerais não metálicos	1,87	2,03	2,06	2,17
	Ferro e Aço	78,25	75,68	77,73	77,66
	Metais não ferrosos e outras metalurgias	2,52	2,64	2,69	2,77
	Papel e celulose	0,09	0,10	0,11	0,12
	Química	0,64	0,66	0,70	0,76
	Alimentos e Bebidas	0,14	0,16	0,15	0,17
	Têxtil e Vestuário	0,13	0,14	0,15	0,17
	Outras Indústrias	1,03	1,22	1,24	1,35
	Comércio e Serviços	0,60	0,57	0,66	0,70
	Transporte	3,06	3,17	3,25	3,38
	Serviços Públicos	0,03	0,21	0,26	0,34
	Participação dos Setores de Minas Gerais	92,71	92,65	92,20	91,87
Restante do Brasil	Agropecuária	0,22	0,21	0,23	0,28
	Extrativa Mineral	0,79	0,88	0,91	1,02
	Minerais não metálicos	0,17	0,18	0,19	0,21
	Ferro e Aço	4,86	4,78	5,07	5,09
	Metais não ferrosos e outras metalurgias	0,46	0,47	0,50	0,53
	Papel e celulose	0,10	0,10	0,11	0,13
	Química	0,24	0,24	0,26	0,28
	Alimentos e Bebidas	0,01	0,02	0,01	0,02
	Têxtil e Vestuário	0,04	0,05	0,05	0,06
	Outras Indústrias	0,06	0,07	0,08	0,09
	Comércio e Serviços	0,04	0,04	0,04	0,05
	Transporte	0,28	0,29	0,32	0,35
	Serviços Públicos	0,03	0,03	0,03	0,04
	Participação dos Setores do Restante do Brasil	7,29	7,35	7,80	8,13
Total		100	100	100	100

Fonte: Elaboração própria do autor.

Retirando-se o setor de Ferro e aço de Minas Gerais (MG) da Tabela 10, e calculando-se uma média entre os anos de 1999 a 2002, pode-se perceber quais setores, em MG e Restante do Brasil (RB), que concentraram os efeitos da medida *antidumping* impostas à siderurgia de MG. Nota-se que o setor que mais perderia, em termos de produção, seria o setor de Ferro e Aço do RB, onde aproximadamente

5% do efeito total ficou concentrado. Isto indica que, apesar de estarem em regiões diferentes, existe uma forte ligação entre a produção siderúrgica em MG e RB. O setor de Transporte em MG também mostrou-se sensível à variações na demanda final da siderurgia de MG. Isto se deve ao fato de que diversos produtos oriundos do setor de transporte utilizam produtos siderúrgicos em seu processo de produção. Além deste, outros setores em MG também se mostraram sensíveis à variações de produção no setor de Ferro e Aço. Os principais foram: Metais não ferrosos e outras metalurgias, Extrativa Mineral, Minerais não metálicos e Agropecuária (GRÁFICO 1).

Gráfico 1. Impacto da Medida *antidumping* imposta à siderurgia de MG, através dos PALQ, sobre a produção dos demais setores de MG e RB – excluindo-se o setor de Ferro e Aço de MG



Fonte: Elaboração própria.

Para a análise do número de empregos que seriam criados em cada setor, caso a medida *antidumping* não tivesse ocorrido, foram utilizados os valores estimados para a produção setorial, nos cenários: normal, pessimista e otimista³⁴. Assim, constatou-se que, em todos os anos analisados, o maior impacto ocorreu em Minas Gerais. Considerando o cenário normal, para o ano de 1999, conclui-se que a retração das exportações de produtos de aço laminados a quente, provenientes do Estado de Minas Gerais, decorrentes da medida *antidumping* adotada pelos EUA, inibiram a criação de 117 novos postos de trabalho no Brasil, sendo 83 deles no Estado e 34 no restante do Brasil. Valores que correspondem a 70.94% e 29.06% do total. No ano de 2002, foram verificadas as maiores perdas. Deixaram de ser criadas 171 vagas no cenário pessimista neste ano. O menor resultado foi obtido em 2001, onde, no cenário otimista seriam criados apenas 61 postos.

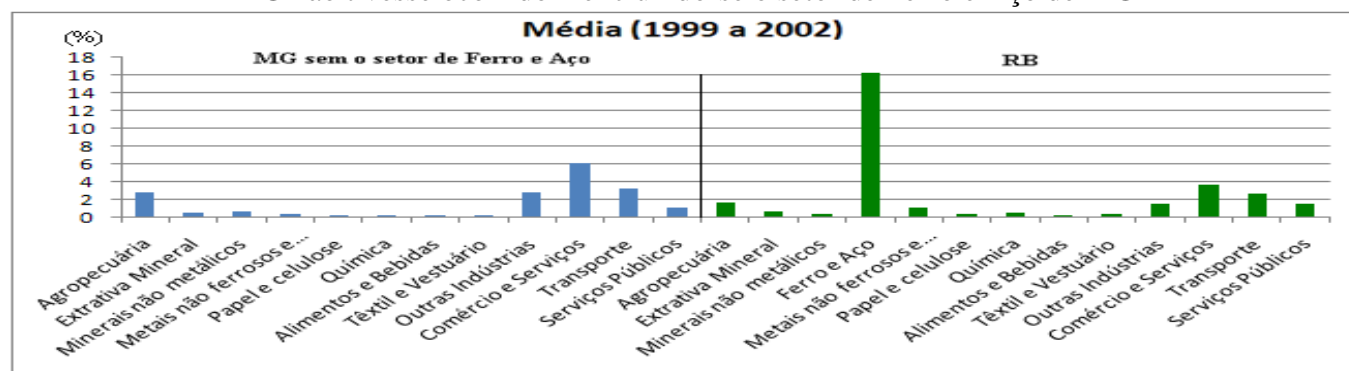
As maiores perdas ocorreram justamente no setor siderúrgico. Em todos os anos analisados, o número de empregos que seriam criados na siderurgia de Minas Gerais oscilou em torno de 51.95% do total verificado no país. Os resultados para os demais setores de MG e restante do Brasil estão reportados no Gráfico 2. No caso da siderurgia do restante do país este valor ficou em torno de 16.29%, entre 1999 e 2002 (média dos 4 anos). Logo, percebe-se que existe uma relação direta entre a produção siderúrgica de Minas Gerais e o número de empregos gerados neste setor, no restante do Brasil. O setor de comércio e serviços de Minas Gerais também seria afetado. Em média, 6.01% das vagas de trabalho que seriam criadas no Brasil seriam destinadas a este setor do Estado. O mesmo setor, no restante do Brasil seria responsável por, aproximadamente, 3.57% das vagas criadas no período analisado. O setor de transportes, tanto dentro do estado quanto no restante do país, também apresentou valores médios relativamente importantes, 3.17% e 2.62% respectivamente. O setor agropecuário aparece em seguida, com 2.79% em Minas Gerais (mesmo valor que o setor de outras indústrias no Estado) e 1.69% no restante do Brasil.³⁵ Alguns setores como: papel e celulose, alimentos e bebidas, serviços públicos, extrativa mineral, metais não ferrosos e outras metalurgias e química revelaram impactos no restante do Brasil superiores aos

³⁴ Para obter o impacto, desta medida *antidumping*, sobre o número de empregados, por setor, em Minas Gerais e no Restante do Brasil, para os anos de 1999 a 2002, utilizou-se o vetor real de conversão de emprego (E), e os valores estimados da demanda total (DT) para cada ano (Equações 6 e 7).

³⁵ Estes valores para o setor agropecuário podem estar sub-dimensionados, pois a RAIS leva em consideração apenas os trabalhadores com carteira assinada.

verificados em Minas Gerais. Isto pode ser um indício de que a siderurgia em Minas Gerais se relaciona mais com estes setores fora do Estado do que dentro deste.

Gráfico 2. Número de empregos que seriam criados caso a Medida *antidumping* imposta à siderurgia de MG não tivesse ocorrido – excluindo-se o setor de Ferro e Aço de MG



Fonte: Elaboração própria.

6. CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi analisar o impacto de medidas *antidumping* aplicadas pelos Estados Unidos sobre as exportações do setor siderúrgico de Minas Gerais, mais especificamente produtos de aço laminados a quente (PALQ) para o período entre 1999 a 2002. Os resultados mostraram que tal medida teve efeitos estatisticamente significativos sobre a redução no fluxo de comércio. Expandindo a análise com a incorporação de variáveis macroeconômicas de controle (como: câmbio, renda interna e externa, preço dos produtos exportado, preço dos produtos domésticos e capacidade instalada de indústria nacional), observou-se que a inclusão das mesmas não alterou o sentido do impacto da medida *antidumping* sobre as exportações de Minas Gerais. Entretanto, os resultados evidenciaram que outras variáveis, além da medida AD, poderiam estar influenciando as exportações de PALQ de Minas Gerais.

Com relação à análise da integração dos resultados econométricos com a abordagem de Insumo-Produto, foi possível obter o resultado desta medida sobre o produto e emprego de cada setor de Minas Gerais e do restante do Brasil. Com relação à produção dos setores, pode-se concluir que o setor mais afetado seria realmente a siderurgia, em Minas Gerais, onde o impacto representou sempre mais de 75% do total, entre 1999 e 2002. O segundo setor mais afetado, embora apresente efeito significativamente inferior ao setor de ferro e aço de Minas Gerais, seria a siderurgia do restante do Brasil, onde o efeito oscilou em torno de 5% em todos os anos analisados. Isto mostra que existe uma inter-relação entre a produção dos setores siderúrgicos de Minas Gerais e do restante do Brasil. Outros setores, em Minas Gerais, também incorporaram parte do efeito sobre a produção, entre eles estão: transporte, metais não ferrosos e outras metalurgias, extrativa mineral e outras metalurgia e outras indústrias, que variaram entre 1% e 4.5%, entre 1999 e 2002. Juntos, os setores de Minas Gerais incorporaram algo em torno de 92% do impacto total verificado na produção. Logo, a região mineira seria a principal prejudicada, em termos de produção, caso as exportações do setor siderúrgico do estado sofressem embargos.

Com relação ao emprego, pode-se destacar o impacto gerado pela diminuição das exportações sobre o próprio setor siderúrgico em Minas Gerais. Mais da metade dos postos de trabalho que seriam criados, caso nenhuma medida AD tivesse sido adotada, seriam destinadas à siderurgia deste Estado. O setor siderúrgico do restante do país ficaria com mais de 16% das vagas. Este resultado fornece indícios de que a siderurgia mineira apresenta forte ligação com o mesmo setor no restante do Brasil. Além deste, pode-se destacar o efeito sobre o setor de comércio e serviços, tanto dentro como fora de MG. Os resultados mostraram que este setor apresentou boa sensibilidade a variações nas exportações da siderurgia mineira no que se refere à emprego. Logo, se as exportações de ferro e aço diminuíssem, pode-se esperar que muitas vagas de trabalho sejam perdidas no Comércio e Serviços, em ambas as regiões. Alguns setores apresentaram valores maiores no restante do Brasil do que em Minas Gerais. Talvez a siderurgia em Minas Gerais tenha mais relações comerciais com estes setores fora do Estado.

Como observado, o impacto desta medida *antidumping*, sobre as exportações da siderurgia de Minas Gerais, foi relativamente pequeno. Devido, principalmente a pequena participação dos PALQ (alvos de medidas AD) sobre as exportações da siderurgia de Minas Gerais. Além disso, pode-se citar o efeito do câmbio flutuante, adotado no princípio de 1999, que gerou desvalorização da moeda nacional, incentivando as exportações e conseqüentemente “mascarando” os resultados obtidos neste trabalho. Logo, os efeitos desencadeados sobre a produção e emprego dos demais setores em Minas Gerais e no restante do Brasil também foram pouco expressivos. Uma alternativa seria incluir mais parceiros comerciais, e não somente os EUA, que também tivessem recorrido a medidas *antidumping* contra o setor, ou talvez inserir uma quantidade maior de produtos oriundos da siderurgia que também foram alvo de medidas. No entanto, esta análise permitiu que alguns setores pudessem ser apontados como aqueles que mais seriam afetados caso uma medida restritiva onerasse as exportações do setor siderúrgico de Minas Gerais de forma mais contundente. Entre estes pode-se citar: a própria siderurgia, de Minas Gerais e do restante do Brasil, no que diz respeito à produção e ao emprego.

Cabe ressaltar que este trabalho não encerra o tema sobre medidas protecionistas e comércio internacional. Existem várias perspectivas e melhoramentos que podem ser efetuados levando-se em consideração o que foi tratado aqui. Dentre os principais temas de pesquisa a serem desenvolvidos a partir deste trabalho, pode-se citar aqueles que: expandam o número de produtos siderúrgicos alvo de medidas AD; incorporem o efeito de outras medidas de defesa comercial, como as medidas compensatórias e salvaguardas e, verifiquem a possibilidade de desvio de comércio quando o país não é citado.

7. REFERÊNCIAS

- ALICEweb, **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior**, da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Disponível *on line*: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>. Acesso: 2008.
- ARAÚJO Jr., J. T., MACARIO, C., STEINFATT, K. *Antidumping in the Americas*. Journal of World Trade, v.35, n.4, 2001.
- BACKUS, D. K., KEHOE, P. J., KYDLAND, F. E. *Dynamics of the trade Balance and the terms of trade: the J-Curve*. American Economic Review, v. 84, n.1, p 84 – 103, 1994.
- BANERJEE, A.; DOLADO, J.; MESTRE, R. *Error-correction mechanism test for cointegration in single-equation framework*. Journal of Time Series Analysis, v. 19, p. 267-283, 1998.
- BEAUMONT P. M *Supply and demand interaction: Integrated econometric and input-output models*. International Regional Science Review 13: 167–181. 1990.
- BLONINGEN, B. e PRUSA, T. *Antidumping*. NBER Working Paper nº. 8398, 2001.
- BRAGA, H. C. e MARKWALD, R. C. **Funções de Oferta e Demanda das Exportações de Manufaturados no Brasil: Estimação de um Modelo Simultâneo**. Pesquisa e Planejamento Econômico. V.13, N.3, p.707-744. Dez. 1983.
- CARVALHO, A. e DE NEGRI, J. A. **Estimação de equações de importação e exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1977/1998)**. Brasília: IPEA, Texto para Discussão, n. 698. 2000.
- COSTA, C. C. da e BURNQUIST, H. L.. **Medidas Protecionistas Utilizadas pelos Estados Unidos e União Européia para o Açúcar: Impacto sobre a Economia das Regiões Exportadoras do Brasil**. Tese de Doutorado. ESALQ/USP. 2004.
- DECOM – **Departamento de Defesa Comercial**. Relatório DECOM 2006. Disponível *on line*: <http://www.desenvolvimento.gov.br>.
- ENDERS, W. *Applied Econometric Time Series*. Jonh Willey & Sons, Inc. 1995.
- FIRME, V. A. C. **Impactos de Medidas Antidumping adotadas pelos EUA sobre o setor siderúrgico e suas conseqüências para a economia de Minas Gerais e o restante do Brasil**. Dissertação de Mestrado – UFJF, 2009.
- GREENE, W. H. *Econometric Analysis*. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002.
- GUILHOTO, J.J.M. **Análise de Insumo-Produto: Teoria e Fundamentos**. 2004. Apostila FEA/USP. São Paulo, SP. 2004.
- HALVERSEN, R. e PALMQUIST, R. *The interpretation of dummy variables in semilogarithmic equations*. American Economic Review, v. 70, n. 3, p. 474-475, 1980.

ISARD, W.; AZIZ, I. J.; DRENNAN, M. P.; MILLER, R. E.; SALTZMAN, S.; THORBECK, E. *Methods of Interregional and Regional Analysis*. New York, Ashgate. 1998.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível on line: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em 2008.

KONING, J.; VANDENBUSSCHE, H. e SPRINGAEL, L. *Import Diversion under European Antidumping Policy*. NBER Working Paper no. 7340. 1999.

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1095>. Acesso em 2009.

MILLER, R. E. & BLAIR, P.D. *Input-output analysis: foundations and extensions*. University of Pennsylvania. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. 1985.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Brasília, 2009. Disponível on line: <http://www.mte.gov.br/rais/default.asp>. Acesso em 2009.

MIRANDA, P. **Aplicação do direito Antidumping e o impacto sobre as exportações brasileiras**. Documento IPEA/CEPAL. 2003.

PATRIOTA, A. de A. **Barreiras a produtos brasileiros no mercado dos Estados Unidos**. Relatório da Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior – FUNCEX. 2007.

PEROBELLI, F. S.; FARIA, W. R.; GUILHOTO, J. J. M. **Impacto das Exportações Brasileiras para o Mercosul, União Européia e Nafta sobre a Produção e Emprego: uma Análise de Insumo-produto para 1997-2001**. In: XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, Anais: 2006, Fortaleza.

PESARAN, M. H.; SHIN, Y.; SMITH, R. J. Bounds Testing Approaches to the Analysis of level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16. 289-326. 2001.

PESARAN, B.; PESARAN, M. H. *Times series econometrics: using Microfit 5.0*. Oxford: Oxford University Press, 2009.

PORTUGAL, M. S., *Brazilian Foreign Trade: Fixed and Time Varying Parameter Models*. Doctor of Philosophy Thesis, University of Warwick, Department of Economics, 1992.

PRUSA, T. *The Trade Effects of U.S. Antidumping Actions*. NBER Working Paper no. 5.440.1996.

PRUSA, T. J. *On the spread and impact of antidumping*. NBER Working Paper, 7.404. 1999.

REY, S. J. *The Performance of Alternative Integration Strategies for Combining Regional Econometric and Input-Output Models Inter-regional*. *Regional Science Review*, 21(1): 1-36. 1998

REY, S. J. *Integrated Regional Econometric and Input-Output Modeling*. Discussion Paper. San Diego University. 1999.

REY, S. J. *Integrated Regional Econometric + Input-Output Modeling: Issues and Opportunities*. *Regional Science*. 2000.

SANTOS, B. C. **O Protecionismo Americano e Seus Efeitos Sobre as Exportações Brasileiras: O caso das Medidas Antidumping e Compensatórias no Período de 1980 a 2002**. Dissertação de Mestrado – UNB, 2003.

SOUZA, R. M. **Exportações e Consumo de Energia Elétrica: Uma Análise Baseada na Integração de Modelos Econométrico**. Dissertação de Mestrado – UFJF, 2008.

STAIGER, R. e WOLAK, F. *Measuring industry-specific protection: antidumping in the United States*. *Brookings papers on Economic Activity, Microeconomics*. 1994.

TAYLOR, C. T. *The economic effects of withdrawn antidumping investigations: is there evidence of collusive settlements?* *Journal of International Economics*, v. 62. 2004.

VASCONCELOS, C. R. F.. e VASCONCELOS, S. P. **Medidas “antidumping” e resultados colusivos: o caso do PEBDL na economia brasileira**. *Nova Economia*. v.15, n. 3, p. 117-141, 2005.

WILLIG, R. D. *Economic effects of antidumping policy*. In: LAWRENCE, R. Z. (Ed.). *Brookings Trade Fórum 1998*. Washington: Brookings Institution Press, 1998.

ZANARDI, M. *Anti-dumping: What are the Numbers to Discuss at Doha? The World Economy*, v.27, n.3, 2004, p. 403-433.

ZINI, A. A. **Funções de Exportação e Importação para o Brasil**. *Pesquisa e Planejamento Econômico*. V.19, N.3. p. 615-662. Dez 1988.